

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

You-young JUNG

Application No.: To be assigned

Group Art Unit: To be assigned

Filed: July 25, 2003

Examiner: To be assigned

For: DEINTERLACING APPARATUS AND METHOD THEREOF

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant submits herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2002-44354

Filed: July 26, 2002

It is respectfully requested that the applicant be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 7/28/03

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2002년 제 44354 호
Application Number PATENT-2002-0044354

출원 년 월 일 : 2002년 07월 26일
Date of Application JUL 26, 2002

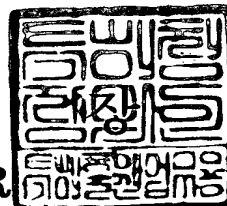
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 09 월 23 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.07.26
【발명의 명칭】	디인터레이싱장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for deinterlacing
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정유영
【성명의 영문표기】	JUNG, YOU YOUNG
【주민등록번호】	721219-1830815
【우편번호】	156-090
【주소】	서울특별시 동작구 사당동 우성아파트 207-1003
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 식 (인) 정홍
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	13 면 13,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	42,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

디인터레이싱장치 및 방법이 개시된다. 본 디인터레이싱장치는, 시간적으로 연속하여 입력되는 영상신호의 이전필드, 현재필드, 및 다음필드에서, 보간할 현재필드의 화소를 기준으로 상기 이전필드 및 상기 다음필드간의 움직임 정도를 추출하여 혼합을 위한 가중치를 산출하는 움직임검출부, 현재필드의 보간할 화소 주변의 화소값들에 포함되어 있는 방향값을 검출하고, 방향값에 따라 상기 주변 화소값들을 이용하여 보간값을 산출하는 인트라필드 보간부, 현재필드의 보간할 화소에 대응하는 이전필드 및 다음필드의 화소값을 평균한 보간값을 산출하는 인터필드 보간부, 및 인트라필드 보간부의 출력값과 인터필드 보간부의 출력값을 가중치를 사용하여 혼합하여 출력하는 소프트스위치부를 구비한다. 이에 의해, 수직경계값을 이용한 움직임 추출을 사용하고, 방향값 검출 및 이에 따른 보간을 수행하여, 디인터레이싱된 화면에 대한 화질의 성능을 높일 수 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

디인터레이싱, 인트라필드 보간, 인터필드 보간

【명세서】

【발명의 명칭】

디인터레이싱장치 및 방법 {Apparatus and method for deinterlacing}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 디인터레이싱장치의 블록도,

도 2는 도 1의 디인터레이싱장치의 동작방법을 설명하기 위한 흐름도,

도 3은 움직임 추출과정을 설명하기 위한 도면,

도 4는 수직방향의 경계값을 구하기 위해 사용될 수 있는 3 × 3 마스크의 일 예,

도 5는 δ 를 산출하기 위한 그래프의 일 예,

도 6은 인트라필드 보간부의 블록도,

도 7은 도 6의 인트라필드 보간부의 동작방법을 설명하기 위한 흐름도, 그리고

도 8은 방향값을 산출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

100 : 움직임 추출부 110 : 공간필터부

120 : 움직임 확장부 130 : 알파변환 함수부

140 : 인트라필드 보간부 141 : 수평방향 고주파성분 추출부

142 : 수직방향 저주파통과 필터부 143 : 방향성 추출부

144 : 전역/지역 최소방향값 추출부 145 : 신뢰도 검사부

146 : 최종 보간부 150 : 인터필드 보간부

160 : 소프트 스위치부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <17> 본 발명은 디인터레이싱장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 움직임 정도를 추정하고 그 움직임 정도를 참조하여 적응적으로 보간할 수 있는 디인터레이싱장치 및 방법에 관한 것이다.
- <18> 영상 디스플레이 장치에서의 주사방식에는 비월주사방식과 순차주사방식이 있다. 비월주사(interlaced scan) 방식은 일반적인 TV 등에 사용되며, 하나의 영상을 표시할 때, 하나의 이미지 프레임을 두개의 필드로 나누어 순차적으로 번갈아 가면서 화면에 표시하는 방식을 말한다. 이때, 두개의 필드는 top 필드와 bottom 필드, upper 필드와 lower 필드, odd 필드와 even 필드 등으로 불린다.
- <19> 순차주사(progressive scan 혹은 non-interlaced scan) 방식은 컴퓨터 모니터, 디지털 TV 등에 사용되며, 필름을 스크린에 영사하듯이 하나의 이미지 프레임을 프레임 단위로 하여 전체 프레임을 한꺼번에 표시하는 방식이다.
- <20> 디인터레이싱(deinterlacing) 장치란 상술한 비월주사방식의 영상신호를 순차주사방식의 영상신호로 변환하는 장치를 말한다. 순차주사방식의 영상신호를 처리하는 디스플레이 장치에서, 비월주사방식의 영상신호가 정상적으로 처리되기 위해서는 디스플레이

장치 내부에 비월주사방식의 영상신호를 순차주사방식의 영상신호로 변환시키는 디인터레이싱장치가 필요하게 된다.

- <21> 비월주사방식을 순차주사방식으로 변환하는 디인터레이싱 방법은 여러가지 방법에 의해 구현이 가능하다.
- <22> 기본적인 방법으로는, 현재필드의 라인정보를 단순히 반복하는 라인 반복 방법이 있다. 이 방법은 구현이 용이하나, 보간된 화면의 해상도가 절반으로 떨어지며, 특정한 시점의 특정한 이미지가 아예 사라질 수도 있다는 단점이 있다.
- <23> 이러한 단점을 극복하기 위해, 현재필드의 두 라인사이의 영역에 그 두 라인의 데이터를 이분한 데이터를 삽입함으로써 새로운 필드를 구현하는 필드내 보간(intra-field interpolation) 방법, 및 현재필드의 라인사이에 현재필드 전후의 라인을 삽입함으로써 한 프레임을 구현하는 움직임 보상이 없는 필드간 보간(inter-field interpolation) 방법 등이 개발되었다. 이러한 방식은 단순한 하드웨어로 구현할 수 있다는 장점은 있으나, 움직임이 있는 영상을 보간하는 경우에는 오류가 발생할 수 있고, 보간된 화면이 열화되거나 화질이 떨어진다는 단점이 있다.
- <24> 상기한 방식의 단점을 보완하기 위해, 현재필드의 데이터를 기준으로 시간적으로 연속적인 필드 데이터 대하여 화면을 여러개의 블록으로 분할하여 각각의 블록에 대해 움직임을 구하고, 그 움직임벡터를 참조하여 현재 프레임의 화면을 보간하는 움직임 보상 보간(Motion-compensated interpolation) 방법이 개발되었다. 이러한 움직임 보상 보간 방법은 미국 특허 제5,777,682호(Motion-compensated interpolation, 발행일 : 1998년 7월 7일) 등에 개시되어 있다.

<25> 움직임 보상 보간방법은 움직임 추정을 위해 블럭 단위의 움직임 벡터를 사용하는 것이 일반적이며, 오류정정 단위가 블럭 단위로 이루어짐으로써 보간된 영상에 블럭 아티팩트(block artifact)가 종종 발생한다. 따라서 이를 막기 위해 복잡한 후처리 과정 등이 필요하게 되어, 하드웨어적 구성이 상당히 복잡하고, 이에 따라 가격도 상승하게 된다.

<26> 이러한 움직임 보상 보간방법의 문제점을 해결하기 위해, 움직임 정도를 추정하여 움직임에 따라 프레임을 보간하는 움직임 적응 보간방법이 제시되었다. 움직임 적응 보간방법은, 미국 특허 제5,027,201호(Motion detection apparatus as for an interlace to non-interlace scan converter, 발행일 : 발행일 1991년 6월 25일), 미국 특허 제 5,159,451호 (Field memory expansible line doubler for television receiver, 발행일 : 1992년 10월 27일) 등에 개시되어 있다.

<27> 그런데, 움직임 적응 보간방법은, 움직임 보상방법에 비하여 비교적 단순한 하드웨어로 구현되고, 보간후의 화질도 전반적으로 향상된다는 장점은 있으나, 움직임이 큰 경계(edge)에서도 단순한 수직방향 보간만을 수행하여 계단형 잡음 등이 발생할 수 있다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 움직임이 있는 영역의 경우, 움직임의 정도 및 경계의 방향에 따라 적절한 보간을 수행하여 화질을 개선할 수 있는 디인터레이싱장치 및 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <29> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디인터레이싱장치는, 시간적으로 연속하여 입력되는 영상신호의 이전필드, 현재필드, 및 다음필드에서, 보간할 현재필드의 화소를 기준으로 상기 이전필드 및 상기 다음필드간의 움직임 정도를 추출하여 혼합을 위한 가중치를 산출하는 움직임검출부; 상기 현재필드의 보간할 화소 주변의 화소값들에 포함되어 있는 방향값을 검출하고, 상기 방향값에 따라 상기 주변 화소값들을 이용하여 보간값을 산출하는 인트라필드 보간부; 상기 현재필드의 보간할 화소에 대응하는 상기 이전필드 및 상기 다음필드의 화소값을 평균한 보간값을 산출하는 인터필드 보간부; 및 상기 인트라필드 보간부의 출력값과 상기 인터필드 보간부의 출력값을 상기 가중치를 사용하여 혼합하여 출력하는 소프트스위치부;를 포함한다.
- <30> 상기 움직임검출부는, 상기 현재필드의 보간할 화소를 기준으로 상기 이전필드 및 상기 다음필드간의 움직임 정도를 나타내는 움직임 정보값을 산출하는 움직임검출부; 상기 움직임 정보값에 포함된 잡음을 제거하여 출력하는 공간필터부; 상기 공간필터부로부터 출력되는 움직임 정보값을 상기 현재필드의 보간할 화소의 주변으로 확장하여 출력하는 움직임 확장부; 및 상기 움직임 확장부의 출력에 기초하여 상기 혼합을 위한 가중치를 산출하는 알파변환 함수부;를 포함하는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 움직임추출부는, 수직방향의 경계값을 입력으로 하여 그 입력에 반비례하는 소정의 함수를 사용하여 상기 움직임 정보값을 산출하는 것이 가능하다.
- <31> 상기 인트라필드 보간부는, 상기 현재필드의 보간할 화소 주변의 수평방향 고주파 성분값을 산출하는 수평방향 고주파성분 추출부; 상기 수평방향 고주파성분 추출부의 출력을 입력받아 수직방향으로 저주파 필터링을 수행하는 수직방향 저주파 통과 필터부;

상기 현재필드의 보간할 화소의 주변 화소값들에 포함되어 있는 방향값을 산출하는 방향성 추출부; 상기 방향성 추출부의 출력을 입력받아 전역 최소방향값 및 지역 최소방향값을 산출하는 전역/지역 최소 방향값 산출부; 상기 전역 최소방향값 및 상기 지역 최소방향값에 기초하여 최종 보간방향을 산출하는 신뢰도 검사부; 및 상기 최종 보간방향에 기초하여, 전역방향, 지역방향 및 수직방향 중 어느 하나의 방향으로 최종 보간값을 산출하는 최종 보간부;를 포함하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 수평방향 고주파성분 추출부는, 상기 현재필드의 보간할 화소 주변의 화소들간의 경사도의 합을 사용하여 상기 수평방향 고주파 성분값을 산출하는 것이 가능하다.

<32> 상기 최종보간부는, 상기 수평방향 고주파 성분값이 소정의 제1임계값보다 큰 경우에는 상기 수직방향으로 보간을 수행하고, 상기 수평방향 고주파 성분값이 소정의 제1임계값보다 적은 경우에는, 상기 신뢰도 검사부에서 산출된 상기 최종 방향에 따라 보간을 수행하는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 최종보간부가 상기 전역방향으로 보간하는 경우, 미디언 필터를 사용하여 상기 전역 방향으로 보간된 화소값이 지역 방향의 아래위에 있는 두 화소값의 중간값에 해당하는지 여부를 검사하여 보간을 수행하는 것이 바람직하다.

<33> 한편, 본 발명의 디인터레이싱방법은, (a) 시간적으로 연속하여 입력되는 영상신호의 이전필드, 현재필드, 및 다음필드에서, 보간할 현재필드의 화소를 기준으로 상기 이전필드 및 상기 다음필드간의 움직임 정도를 추출하여 혼합을 위한 가중치를 산출하는 단계; (b) 상기 현재필드에서 보간할 화소 주변의 화소값들에 포함되어 있는 방향값을 검출하고, 상기 방향값에 따라 상기 주변 화소값들을 이용하여 보간값을 산출하는 단계; (c) 상기 현재필드의 보간할 화소에 대응하는 상기 이전필드 및 상기 다음필드의 화소값

을 평균한 보간값을 산출하는 단계; 및 (d) 상기 (b) 단계 및 상기 (c) 단계에서 각각 산출한 보간값을 상기 (a) 단계에서 구한 상기 가중치를 사용하여 혼합하여 출력하는 단계;를 포함한다.

<34> 상기 (a) 단계는, (a1) 상기 현재필드의 보간할 화소를 기준으로 상기 이전필드 및 상기 다음필드간의 움직임 정도를 나타내는 움직임 정보값을 산출하는 단계; (a2) 상기 움직임 정보값에 포함된 잡음을 제거하여 출력하는 단계; (a3) 상기 잡음이 제거된 움직임 정보값을 상기 현재필드의 보간할 화소의 주변으로 확장하여 출력하는 단계; 및 (a4) 상기 (a3) 단계의 출력값에 기초하여 상기 혼합을 위한 가중치를 산출하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 (a1) 단계는, 수직방향의 경계값을 입력으로 하여 그 입력에 반비례하는 소정의 함수를 사용하여 상기 움직임 정보값을 산출하는 것이 가능하다.

<35> 상기 (b) 단계는, (b1) 상기 현재필드의 보간할 화소주변의 수평방향 고주파 성분값을 산출하는 단계; (b2) 상기 (b1)단계의 출력을 입력받아 수직방향으로 저주파 통과 필터링을 수행하는 단계; (b3) 상기 현재필드의 보간할 화소의 주변 화소값에 포함되어 있는 방향값을 산출하는 단계; (b4) 상기 (b3) 단계의 출력을 받아 전역 최소방향값과 지역 최소방향값을 산출하는 단계; (b5) 상기 전역 최소방향값 및 상기 지역 최소방향값에 기초하여 최종 보간방향을 산출하는 단계; 및 (b6) 상기 최종방향에 기초하여, 전역 방향, 지역방향 및 수직방향 중 어느 하나의 방향으로 최종 보간값을 산출하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

<36> 여기서, 상기 (b1) 단계는, 상기 현재필드의 보간할 화소 주변의 화소들간의 경사도의 합을 사용하여 상기 수평방향 고주파 성분값을 산출하는 것이 가능하다. 또한, 상

기 (b6) 단계는, 상기 수평방향 고주파 성분값이 소정의 제1임계값보다 큰 경우에는 상기 수직방향으로 보간을 수행하고, 상기 수평방향 고주파 성분값이 소정의 제1임계값보다 적은 경우에는, 상기 (b5)단계에서 산출된 상기 최종 방향에 따라 보간을 수행하는 것이 가능하다. 그리고, 상기 (b6) 단계에서, 상기 전역방향으로 보간하는 경우, 미디언 필터를 사용하여 상기 전역 방향으로 보간된 화소값이 지역 방향의 아래위에 있는 두 화소값의 중간값에 해당하는지 여부를 검사하여 보간을 수행하는 것이 바람직하다.

<37> 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

<38> 도 1은 본 발명에 따른 디인터레이싱 장치의 블럭도이다. 본 디인터레이싱 장치는, 움직임추출부(100), 공간필터부(110), 움직임확장부(120), 알파변환함수부 (130), 인트라필드(intra-field) 보간부(140), 인터필드(inter-field) 보간부 (150), 및 소프트 스퀘어부(160)로 구성된다.

<39> 블럭도에서, 움직임추출부(100)는 보간할 현재필드의 화소를 기준으로 시간적으로 연속적인 필드간의 움직임 정보값을 산출한다. 공간필터부(110)는 움직임 추출부(100)에서 산출한 움직임 정보값에 포함된 잡음 레벨을 제거하거나 감소시킨다. 움직임확장부(120)는 공간필터부(110)의 출력값을 전달받아 움직임 정도값을 보간할 화소 주변의 화소들도 확장시킨다. 알파변환함수부 (130)는 움직임 확장부(120)에 의해서 확장된 움직임 정보값을 입력으로 혼합을 위한 가중치(α)를 계산한다. 인트라필드(intra-field) 보간부(140)는 현재필드의 보간할 화소 주변의 화소값을 입력으로 경사 상관을 이용하여 그 방향에 따른 보간값을 출력한다. 인터필드(inter-field) 보간부(150)는 현재 보간할 화소와 대응하는 위치에 있는 전후 필드의 화소값을 평균한 보간값을 출력한다. 그리고,

소프트 스위치부(160)는 가중치를 사용하여 인트라필드 보간부(140) 및 인터필드 보간부(150)로부터의 보간값을 혼합하여 출력한다.

<40> 도 2는 도 1의 디인터레이싱장치의 동작방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

<41> 흐름도를 참조하여, 먼저 움직임추출부(100)는 현재필드의 보간할 화소를 기준으로 시간적으로 연속적인 필드간의 움직임 정도를 추출하여, 추출한 움직임 정도와 수직방향 경계값을 사용하여 움직임 정보값을 산출한다(S200).

<42> 일반적인 움직임 추출의 경우 서로 같은 샘플링 격자(grid) 필드간의 차를 통해서 움직임 정보를 추출한다. 그러나 이와 같은 방법은 현재필드와 이전 혹은 다음 필드간의 상관도가 떨어지는 비교적 빠른 움직임을 가진 영상의 경우 화소단위로 의사(spurious) 정지화소가 발생시킬 수 있다. 이를 막기 위해 현재필드와 전후 필드간의 상관도를 움직임 정보로 직접 사용함으로써 추출된 움직임 정보에서 의사 정지화소를 제거하고 인접한 필드간에서 발생할 수 있는 비교적 빠른 움직임을 효과적으로 추출하게 된다.

<43> 도 3은 움직임 추출부(100)에서 움직임 추출을 위해서 사용되는 화소를 나타낸 도면이다. 도면에서, f_{n-1} 는 n-1 번째 필드, f_n 은 n 번째 현재필드, 그리고 f_{n+1} 는 n+1 번째 필드를 각각 나타내고, v는 수직방향, h는 수평방향을 나타낸다. 현재 보간할 필드를 현재필드라고 할때, f_n 은 현재필드가 되고, f_{n+1} 이전필드, f_{n-1} 다음필드가 되며, 도면에서 z 점은 현재필드에서 보간할 화소가 된다.

<44> 움직임 추출부(100)에서 움직임 추출은, 도 3에 나타낸 바와 같이, 보간할 화소(z 점)에 관한 움직임을 추출하기 위해 먼저 규정된 화소차 최소단위를 산출한다.

<45> 【수학식 1】 $\Delta_c = |f_{n-1}(v, h) - f_{n+1}(v, h)|$

<46>
$$\Delta_a = |f_{n-1}(v, h) - (f_n(v-1, h) + f_n(v+1, h))/2|$$

<47>
$$\Delta_b = |f_{n+1}(v, h) - (f_n(v-1, h) + f_n(v+1, h))/2|$$

<48> 여기서, $f_{n-1}(v, h)$ 는 $n-1$ 번째 필드 f_{n-1} 의 (v, h) 의 위치에서의 화소값을 의미하며, $f_{n+1}(v, h)$ 는 $n+1$ 번째 필드 f_{n+1} 의 (v, h) 의 위치에서의 화소값을 의미한다. 그리고 $f_n(v-1, h)$ 및 $f_n(v+1, h)$ 는 각각 n 번째 필드 f_n 의 $(v-1, h)$ 및 $(v+1, h)$ 의 위치에서의 화소값을 나타낸다.

<49> 수학적식 1 을 사용하여 현재필드의 보간할 화소에서 수직방향 경계의 유무를 참조하여 현재필드와 이전필드 및 다음필드간의 상관도가 떨어지는 비교적 빠른 움직임 가진 영상의 경우에 발생할 수 있는 화소단위의 의사정지화소를 효과적으로 제거할 수 있다.

<50> 움직임 추출부(100)는 수직방향 경계값을 사용하여 움직임 정보값을 산출한다. 현재 보간할 화소에서의 수직방향 경계값은, 도 4에 도시한 바와 같은 3 x 8 마스크 등을 사용하여 구할 수 있다. 현재보간할 화소에서 움직임 정보값을 Δ 라 하면, Δ 는 다음의 식에 의해 산출된다.

<51> 【수학적식 2】
$$\Delta = \max(\Delta_c, \delta \max(\Delta_a, \Delta_b))$$

<52> 여기서, δ 는 수직방향의 경계값을 입력으로 해서 그 입력에 반비례하는 임의의 함수에 의해 구해진다. 예컨대, δ 는 다음과 같이, 수직방향 경계값을 입력으로 일차함수를 사용하여 구할 수 있다.

<53> IF (vertical_edge > T2) THEN

<54> $\delta = 0$

<55> ELSE IF (vertical_edge < T1) THEN

<56> $\delta = 1$

<57> ELSE THEN

<58> $\delta = (T2 - \text{vertical_edge}) / (T2 - T1)$

<59> END IF

<60> 여기서, vertical_edge는 수직방향 경계값에 해당하며, 이를 그래프로 나타내면, 도 5에 나타낸 그래프와 같이 된다.

<61> 이와 같이, 수학식 1 및 수학식 2에 의해 수직방향 경계값을 사용하여 움직임 정보값을 산출하는 것은, 간단하게 $\max(\angle_a, \angle_b)$ 를 사용하여 움직임 정보값을 구하는 것이 현재필드와 이전 및 다음필드와의 움직임 추출시에는 효과적이지만, 수직방향의 경계가 있는 정지영상의 경우에 의사 움직임 영역이 확장될 수 있기 때문이다. 따라서 현재 보간할 화소에서의 수직방향 경계값을 사용하여 현재필드와 이전필드 및 다음필드의 움직임 정보에 해당하는 값을 가변적으로 사용함으로써 상기 의사 움직임 화소의 확산을 방지할 수 있다.

<62> 움직임 추출부(100)에서 움직임 정보값이 산출되면, 공간필터부(110)는 산출한 움직임 정보값에 포함된 잡음 레벨을 제거하거나 감소시킨다(S202). 이와 같이 잡음 레벨을 제거 또는 감소시켜, 시간적으로 상관도가 떨어지는 영상의 경우에 화소 단위로 발생할 수 있는 의사(spurious) 정지화소의 발생을 억제할 수 있다.

<63> 움직임 확장부(120)는 공간필터부(110)의 출력값을 전달받아 움직임 정도값을 보간할 화소의 주변화소들도 확장시킨다(S204). 움직임 확장부(120)가 움직임 정도값을 주

변화소들로 확장시키는 이유는, 일반적으로 동영상의 움직임은 특정 화소에서만 일어나지 않고, 일정한 영역의 화소군들에서 이루어지기 때문이다. 따라서, 특정 화소에 움직임이 감지되었다면, 이것은 그 특정 화소의 잡음성분에 의한 것이거나, 그 특정 화소 및 주변 화소들이 움직임 상태에 있기 때문이라고 볼 수 있다. 그런데, 공간필터부(110)에서 이미 잡음레벨을 제거한 상태이므로, 그 화소의 잡음성분에 의한 것이 아니라 주변화소들이 움직임 상태에 있을 가능성이 높다. 그러므로, 움직임 확장부(120)는 공간필터부(100)에서 출력된 움직임 정도값을 그 움직임 정도값이 감지된 화소의 주변으로 확산시키는 것이다.

<64> 알파변환함수부(130)는 움직임 확장부(120)에 의해서 확장된 움직임 정보값을 입력으로 혼합을 위한 가중치, 즉 알파값(α)를 산출한다(S206). 가중치(α)는 각각의 움직임 정보값에 대응하는 가중치(α)가 테이블로 저장되고, 움직임 확장부(120)로부터 출력되는 움직임정보값에 기초하여 검색테이블에 저장된 가중치(α)중 하나가 선택된다. 가중치(α)는 0과 1사이의 값이다.

<65> 인트라필드 보간부(140)는 현재 보간할 필드내의 주변화소값을 입력으로 화소주변의 경사 상관을 이용하여 그 방향에 따른 보간값을 출력한다. 인트라필드 보간부(140)의 상세한 설명은 후술한다.

<66> 인터필드 보간부(150)는 현재 보간할 화소와 동일한 위치에 있는 전후 필드에서 화소값들을 평균하여 출력한다. 이를 식으로 나타내면 다음과 같이 된다.

<67> **【수학식 3】** $f_i(v,h) = (f_{n-1}(v,h) + f_{n+1}(v,h))/2$

<68> 소프트 스위치부(160)는 인트라필드 보간부(140)와 인터필드 보간부(150)의 결과값들을 알파변환함수부(130)에서 산출한 가중치, 즉 알파값(α)을 사용하여 혼합하여 출력한다(S208). 즉, 인트라필드 보간부(140)에서 산출한 화소값을 $f_s(v,h)$ 라 하고, 인터필드 보간부에서 산출한 화소값을 $f_t(v,h)$ 라고 할때, 소프트 스위치부(160)를 통해 최종적으로 출력되는 출력신호는 다음의 식과 같다.

<69> 【수학식 4】 $f_s(v,h) = \alpha f_s(v,h) + (1-\alpha)f_t(v,h)$

<70> 이와 같이, 소프트스위치부(160)는 움직임 정도에 따라 인터필드보간부(140) 및 인트라필드 보간부(150)의 보간값을 적응적으로 혼합하여 출력한다.

<71> 한편, 상술한 디인터레이싱장치에서, 인트라필드 보간부(140)의 동작을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

<72> 도 6은 인트라필드 보간부(140)의 블럭도이다. 인트라필드 보간부(140)는 수평방향 고주파성분 추출부(141), 수직방향 저주파통과 필터부(142), 방향성 추출부(143), 전역/지역 최소방향값 추출부(144), 신뢰도 검사부(145), 및 최종 보간부(146)를 구비한다.

<73> 수평방향 고주파성분 추출부(141)는 보간할 화소 주변의 수평적 고주파성분값을 추출한다. 수직방향 저주파통과 필터부(142)는 현재 필드에서 수직방향으로 저주파 통과 필터링을 수행한다. 방향성 추출부(143)는 각 화소 방향으로 방향성 데이터를 검출한다. 전역/지역 최소방향값 추출부(144)는 방향성 데이터를 사용하여 전역(global) 최소방향과 지역(local) 최소방향을 검출한다. 신뢰도 검사부(145)는 전역방향의 신뢰도를 검사한다. 그리고, 최종 보간부(146)는 최종 보간값을 산출한다.

<74> 도 7은 인트라필드 보간부(140)의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

<75> 흐름도를 참조하면, 수평방향 고주파성분 추출부(141)는 현재 보간할 화소 주변의 수평적 고주파 성분값(H-HPF)을 추출한다(S300). 수평방향 고주파 성분값(H-HPF) 다음의 식과 같이 보간할 화소의 주변 화소들간의 경사도 (gradient)의 합으로 구해진다.

<76> **【수학식 5】** $H-HPF = |f_n(v-1, h-1) - f_n(v-1, h)| + |f_n(v-1, h+1) - f_n(v-1, h)|$

<77> $+ |f_n(v+1, h-1) - f_n(v+1, h)| + |f_n(v+1, h+1) - f_n(v+1, h)|$

<78> 수학식 5에 의해 산출된 수평방향 고주파 성분값(H-HPF)은 소정의 임계값(T1)가 비교하여, 임계값(T1)보다 크면 수직방향의 보간을 수행한 후 종료한다(S302, S320).

만일, 수평방향 고주파 성분값(H-HPF)의 값이 소정의 임계값(T1)보다 작으면, 수직방향 저주파 통과 필터부(142)에서 수직방향 저주파 통과 필터링이 수행된다(S304). 수직방향 저주파 필터링을 수행하는 이유는 수직방향으로 발생하는 잡음을 제거하기 위해서이다.

<79> 방향성추출부(143)은 $x = -1, 0, 1, \dots, n$ 화소방향으로 방향값을 검출한다. 각 화소방향으로의 방향값은 다음의 수학식에 의해 산출된다.

<80> **【수학식 6】** $D(x) = \sum_{i=-2}^2 \{coeff[i] \cdot |\hat{f}_n(v-1, h-x+i) - \hat{f}_n(v+1, h+x+i)|\}$

<81> 여기서, $coeff[i]$ 는 $i = -2, -1, 0, 1, 2$ 값은 중심위치에 가중치를 둔 임의의 상수값이고, $\hat{f}_n(v, h)$ 값은 수직방향으로 저주파 통과 필터링된 화소값이다.

<82> 도 8은 $x = -n, \dots, -1, 0, 1, \dots, n$ 화소방향으로 방향값을 검출하기 위해 사용되는 화소들을 도시한 도면이다. 도면에 나타낸 바와 같이, x 값을 변화시켜 가면서 방향값을 산출할 수 있다.

<83> 방향성추출부(143)는 각 방향에서 구해진 방향값 $D(x)$ 을 각 방향별로 일정한 가중치를 곱하여 출력한다(S308).

<84> 전역/지역 최소방향값 추출부(144)에서 방향성추출부(143)에서 산출한 일정한 가중치를 곱한 방향값을 사용하여 전역(global) 최소방향값과, 지역(local) 최소방향값을 검출한다(S310). 여기서, 전역 최소방향값은 전영역(예컨대, $x = -n, \dots, -1, 0, 1, \dots, n$ 화소방향)에서 구해진 최소 방향값이고, 지역(local) 최소방향은 낮은 각도의 방향(예컨대, $x = -1, 0, 1$ 화소방향)에서 구해진 최소 방향값이다.

<85> 신뢰도 검사부(145)는 전역/지역 최소방향값 추출부(144)에서 산출된 전역 최소방향값의 신뢰도를 검사한다. 즉, 주변 낮은 방향에서 전역 최소방향값으로 구해진 방향값이 단조 감소하는지 검사한다. 만약 단조 감소하지 않는다면 지역 방향으로 보간을 수행한다(S314). 또한, 전역 최소방향값과 지역 최소방향값의 경사도(gradient) 차이가 소정의 임계값(T2) 보다 작으면 지역 방향으로 보간을 수행하며(S318), 이러한 경우가 아닌 경우에는 전역방향으로 보간을 수행한다(S318).

<86> 최종보간부(146)는 전단에서 결정된 전역방향, 지역방향, 및 수직방향중 어느 하나의 방향으로 보간을 수행한다(S316, S318, S320).

<87> 최종보간부(146)가 전역방향으로 보간을 하는 경우, 전역방향으로 보간된 화소값 $f_g(v, h)$ 는 다음의 식에 의해 산출된다.

<88> 【수학식 7】
$$f_g(v, h) = (f_n(v-1, h-global-direction) + f_n(v+1, h+global-direction))/2$$

$$f_m(v, h)$$

<89> 산출된 화소값 $f_g(v, h)$ 은, 에러 보정을 위해 3 탭 미디언 필터를 사용하여 전역방향으로 보간된 화소값이 지역방향에 있는 아래위 두 화소값의 중간값에 해당되지는 여부

를 검사하여 출력한다. 이를 위해, 지역방향에 있는 아래위 화소값 $f_{l-dn}(v,h)$, $f_{l-up}(v,h)$ 를 다음의 식에 의해 산출된다.

<90> **【수학식 8】** $f_{l-up}(v,h) = f_n(v-1, h - global-direction)$

<91> $f_{l-dn}(v,h) = f_n(v+1, h + global-direction)$

<92> 따라서, 미디언 필터를 통해 보간될 최종 보간값은 다음과 같은 수식에 의해 구해진다.

<93> **【수학식 9】** $f_m(v,h) = Median(f_g(v,h), f_{l-up}(v,h), f_{l-dn}(v,h))$

<94> 여기서, Median 은 주어진 값들을 크기 순으로 재배열하여 중간값을 취하는 오퍼레이터이다. 즉, 전역방향으로 보간된 화소값이 지역방향에 있는 아래위 두 화소값의 중간값에 해당 경우에만 최종 보간값으로 사용한다.

<95> 최종보간부(146)가 지역방향으로 보간하는 경우 최종 보간값은 다음의 식에 의해 산출된다.

<96> **【수학식 10】** $f_l(v,h) = (f_n(v-1, h - local-direction) + f_n(v+1, h + local-direction))/2$

<97> 수평방향 고주파 성분값이 소정의 임계값(T1)보다 커서, 최종보간부(146)가 수직방향으로 보간하는 경우 최종 보간값은 다음의 식에 의해 산출된다.

<98> **【수학식 11】** $f_v(v,h) = (f_n(v-1,h) + f_n(v+1,h))/2$

<99> 이와 같이, 인트라필드 보간부(140)는 수학식9, 수학식 10, 및 수학식 11에 의해 산출한 $f_m(v,h)$, $f_l(v,h)$, $f_v(v,h)$ 중 어느 하나의 보간값을 출력한다. 이러한 인트라필드 보간부(140)의 출력값은 상술한 바와 같이, 소프트 스위치부(160)로 전달되어, 인터

필드 보간부(150)의 보간값과 혼합되어, 수학식 4와 같은, 최종 디인터레이싱된 신호를 출력하게 된다.

【발명의 효과】

<100> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 수직경계값을 이용한 움직임 추출을 사용하고, 방향값 검출 및 이에 따른 보간을 수행하여, 디인터레이싱된 화면에 대한 화질의 성능을 높일 수 있다.

<101> 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

시간적으로 연속하여 입력되는 영상신호의 이전필드, 현재필드, 및 다음필드에서, 보간할 현재필드의 화소를 기준으로 상기 이전필드 및 상기 다음필드간의 움직임 정도를 추출하여 혼합을 위한 가중치를 산출하는 움직임검출부;

상기 현재필드의 보간할 화소 주변의 화소값들에 포함되어 방향값을 검출하고, 상기 방향값에 따라 상기 주변 화소값들을 이용하여 보간값을 산출하는 인트라필드 보간부;

상기 현재필드의 보간할 화소에 대응하는 상기 이전필드 및 상기 다음필드의 화소값을 평균한 보간값을 산출하는 인터필드 보간부; 및

상기 인트라필드 보간부의 출력값과 상기 인터필드 보간부의 출력값을 상기 가중치를 사용하여 혼합하여 출력하는 소프트스위치부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 움직임검출부는,

상기 현재필드의 보간할 화소를 기준으로 상기 이전필드 및 상기 다음필드간의 움직임 정도를 나타내는 움직임 정보값을 산출하는 움직임추출부;

상기 움직임 정보값에 포함된 잡음을 제거하여 출력하는 공간필터부;

상기 공간필터부로부터 출력되는 움직임 정보값을 상기 현재필드의 보간할 화소의 주변으로 확장하여 출력하는 움직임 확장부; 및

상기 움직임 확장부의 출력에 기초하여 상기 혼합을 위한 가중치를 산출하는 알파 변환 함수부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 움직임추출부는, 수직방향의 경계값을 입력으로 하여 그 입력에 반비례하는 소정의 함수를 사용하여 상기 움직임 정보값을 산출하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 인트라필드 보간부는,

상기 현재필드의 보간할 화소 주변의 수평방향 고주파 성분값을 산출하는 수평방향 고주파성분 추출부;

상기 수평방향 고주파성분 추출부의 출력을 입력받아 수직방향으로 저주파 필터링을 수행하는 수직방향 저주파 통과 필터부;

상기 현재필드의 보간할 화소의 주변 화소값들에 포함되어 있는 방향값을 산출하는 방향성 추출부;

상기 방향성 추출부의 출력을 입력받아 전역 최소방향값 및 지역 최소방향값을 산출하는 전역/지역 최소 방향값 산출부;

상기 전역 최소방향값 및 상기 지역 최소방향값에 기초하여 최종 보간방향을 산출하는 신뢰도 검사부; 및

상기 최종 보간방향에 기초하여, 전역방향, 지역방향 및 수직방향 중 어느 하나의 방향으로 최종 보간값을 산출하는 최종 보간부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱장치.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 수평방향 고주파성분 추출부는, 상기 현재필드의 보간할 화소 주변의 화소들간의 경사도의 합을 사용하여 상기 수평방향 고주파 성분값을 산출하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱장치.

【청구항 6】

제4항에 있어서,

상기 최종보간부는, 상기 수평방향 고주파 성분값이 소정의 제1임계값보다 큰 경우에는 상기 수직방향으로 보간을 수행하고, 상기 수평방향 고주파 성분값이 소정의 제1임계값보다 적은 경우에는, 상기 신뢰도 검사부에서 산출된 상기 최종 방향에 따라 보간을 수행하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 최종보간부가 상기 전역방향으로 보간하는 경우, 미디언 필터를 사용하여 상기 전역 방향으로 보간된 화소값이 지역 방향의 아래위에 있는 두 화소값의 중간값에 해당하는지 여부를 검사하여 보간을 수행하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱장치.

【청구항 8】

(a) 시간적으로 연속하여 입력되는 영상신호의 이전필드, 현재필드, 및 다음필드에서, 보간할 현재필드의 화소를 기준으로 상기 이전필드 및 상기 다음필드간의 움직임 정도를 추출하여 혼합을 위한 가중치를 산출하는 단계;

(b) 상기 현재필드에서 보간할 화소 주변의 화소값들에 포함되어 있는 방향값을 검출하고, 상기 방향값에 따라 상기 주변 화소값들을 이용하여 보간값을 산출하는 단계;

(c) 상기 현재필드의 보간할 화소에 대응하는 상기 이전필드 및 상기 다음필드의 화소값을 평균한 보간값을 산출하는 단계; 및

(d) 상기 (b) 단계 및 상기 (c) 단계에서 각각 산출한 보간값을 상기 (a) 단계에서 구한 상기 가중치를 사용하여 혼합하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱방법.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 (a) 단계는,

(a1) 상기 현재필드의 보간할 화소를 기준으로 상기 이전필드 및 상기 다음필드간의 움직임 정도를 나타내는 움직임 정보값을 산출하는 단계;

(a2) 상기 움직임 정보값에 포함된 잡음을 제거하여 출력하는 단계;

(a3) 상기 잡음이 제거된 움직임 정보값을 상기 현재필드의 보간할 화소의 주변으로 확장하여 출력하는 단계; 및

(a4) 상기 (a3) 단계의 출력값에 기초하여 상기 혼합을 위한 가중치를 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 (a1) 단계는, 수직방향의 경계값을 입력으로 하여 그 입력에 반비례하는 소정의 함수를 사용하여 상기 움직임 정보값을 산출하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱방법.

【청구항 11】

제8항에 있어서,

상기 (b) 단계는,

(b1) 상기 현재필드의 보간할 화소주변의 수평방향 고주파 성분값을 산출하는 단계;

(b2) 상기 (b1)단계의 출력을 입력받아 수직방향으로 저주파 통과 필터링을 수행하는 단계;

(b3) 상기 현재필드의 보간할 화소의 주변 화소값에 포함되어 있는 방향값을 산출하는 단계;

(b4) 상기 (b3) 단계의 출력을 받아 전역 최소방향값과 지역 최소방향값을 산출하는 단계;

(b5) 상기 전역 최소방향값 및 상기 지역 최소방향값에 기초하여 최종 보간방향을 산출하는 단계; 및

(b6) 상기 최종방향에 기초하여, 전역방향, 지역방향 및 수직방향 중 어느 하나의 방향으로 최종 보간값을 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱방법.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 (b1) 단계는, 상기 현재필드의 보간할 화소 주변의 화소들간의 경사도의 합을 사용하여 상기 수평방향 고주파 성분값을 산출하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱방법.

【청구항 13】

제11항에 있어서,

상기 (b6) 단계는, 상기 수평방향 고주파 성분값이 소정의 제1임계값보다 큰 경우에는 상기 수직방향으로 보간을 수행하고, 상기 수평방향 고주파 성분값이 소정의 제1임계값보다 적은 경우에는, 상기 (b5)단계에서 산출된 상기 최종 방향에 따라 보간을 수행하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱방법.

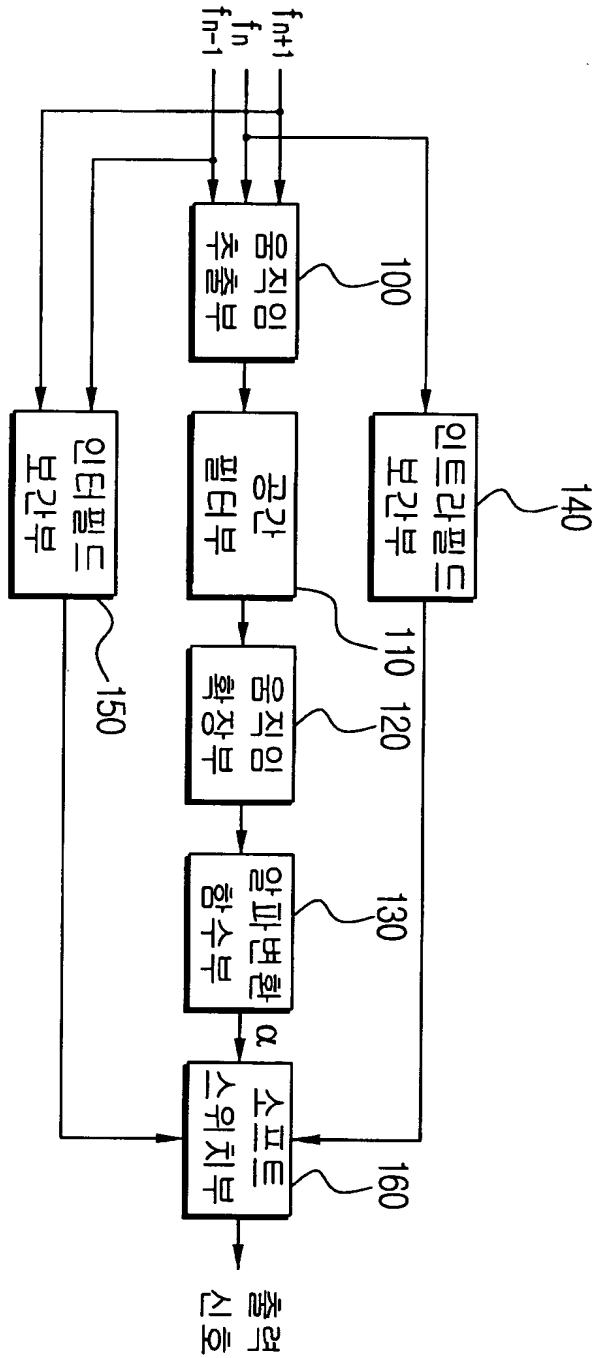
【청구항 14】

제13항에 있어서,

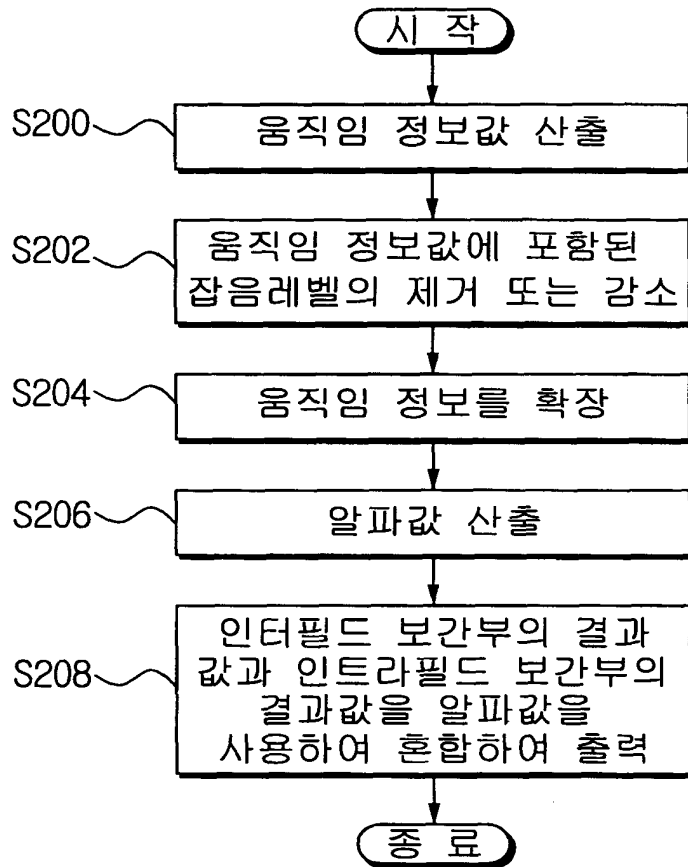
상기 (b6) 단계에서, 상기 전역방향으로 보간하는 경우, 미디언 필터를 사용하여 상기 전역 방향으로 보간된 화소값이 지역 방향의 아래위에 있는 두 화소값의 중간값에 해당하는지 여부를 검사하여 보간을 수행하는 것을 특징으로 하는 디인터레이싱방법.

【도면】

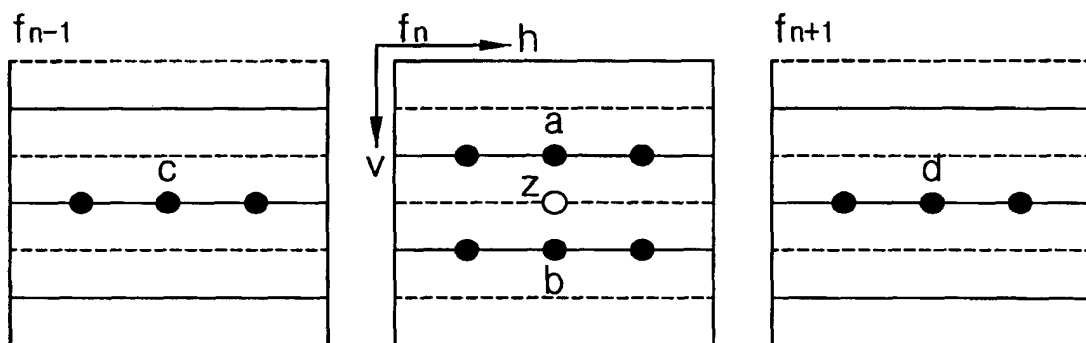
【도 1】



【도 2】



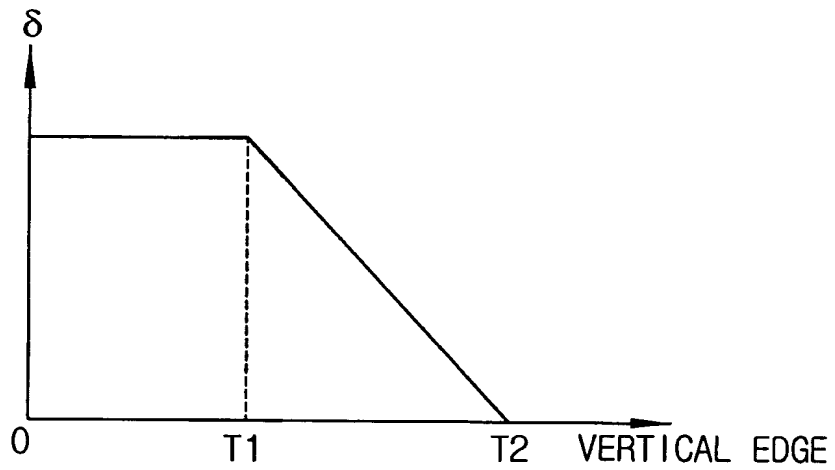
【도 3】



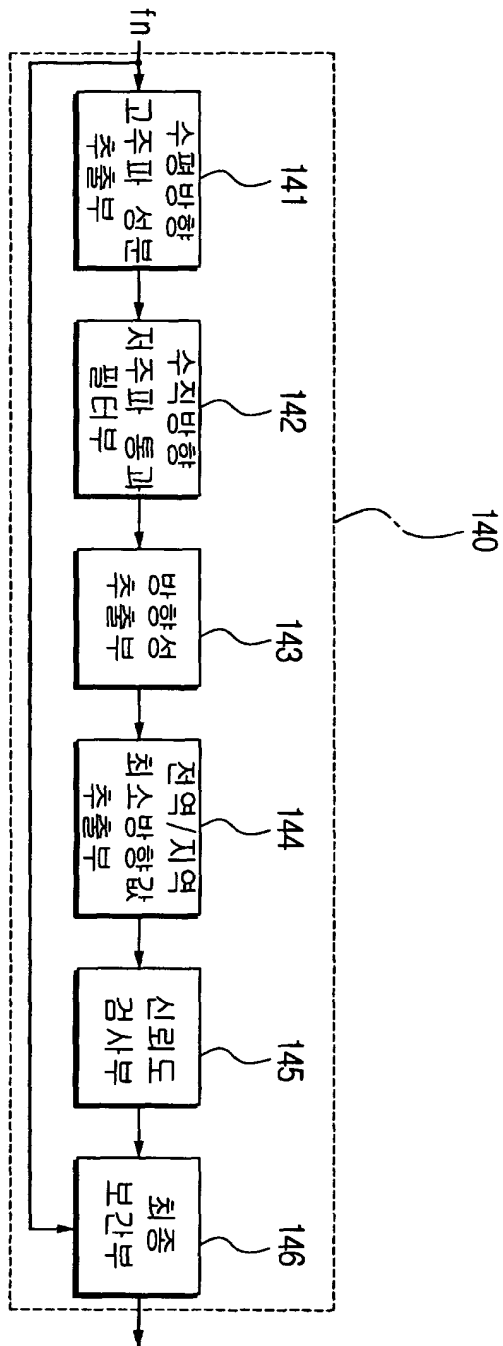
【도 4】

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

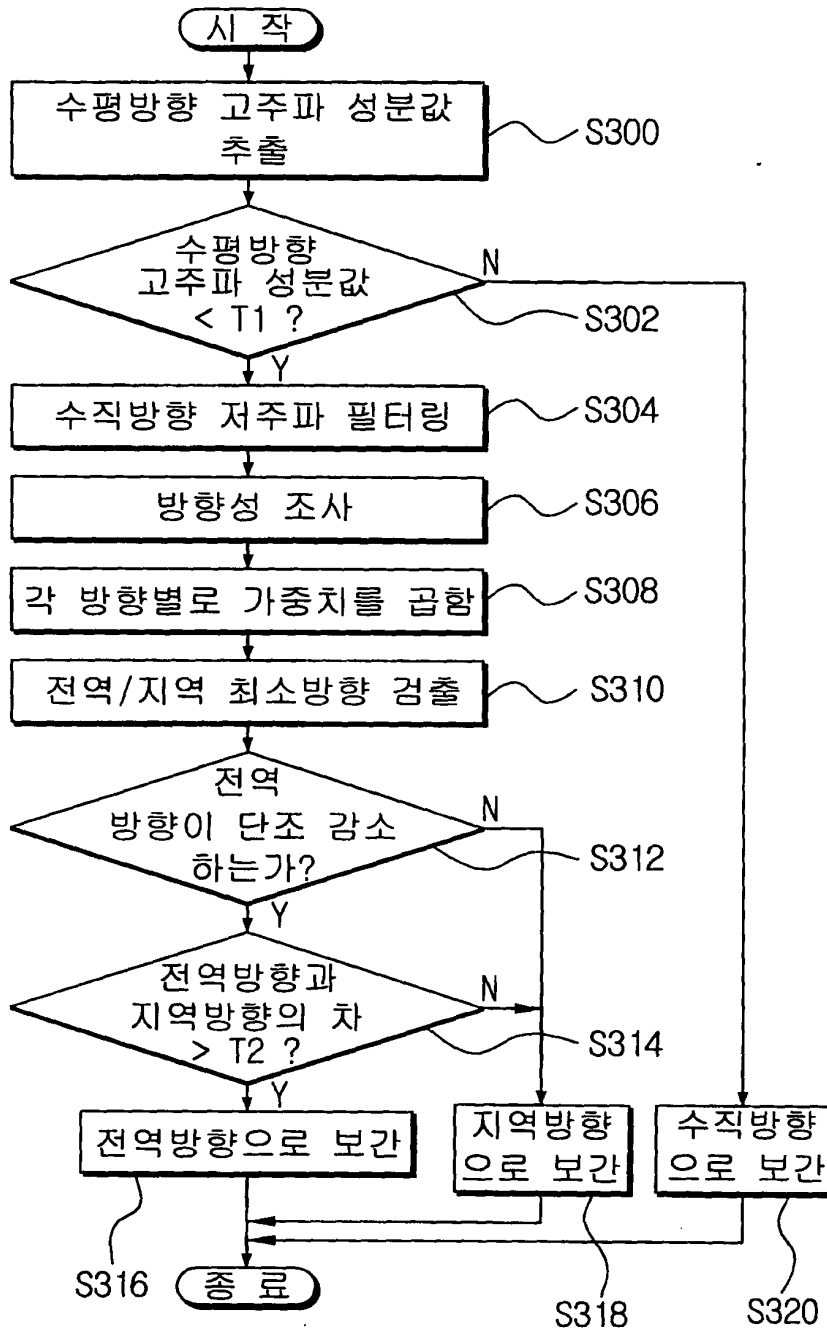
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

